

(19) World Intellectual Property Organization

International Bureau



(43) International publication date

8 July 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) International publication number

WO 2004/057708 A1

(51) International patent classification⁷:

H01R 13/646

(21) International application number: PCT/EP2003/012102

(22) International filing date: 30 October 2003 (30.10.2003)

(25) Language of filing:

German

(26) Language of publication:

German

(30) Data relating to the priority:

102 59 803.7 19 December 2002 (19.12.2002) DE

(71) Applicant (for all designated States except US): KATHREIN-WERKE KG [DE/DE]; Anton-Kathrein-Strasse 1-3, 83022 Rosenheim (DE).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (US only): STANISZEWSKI, Walter [DE/DE]; Bach 18, 83229 Aschau (DE). HÄNTSCH, Ralf [DE/DE]; Drosselweg 10, 83064 Raubling (DE).

(74) Attorney: FLACH, Dieter; Adlzreiterstrasse 11, 83022 Rosenheim (DE).

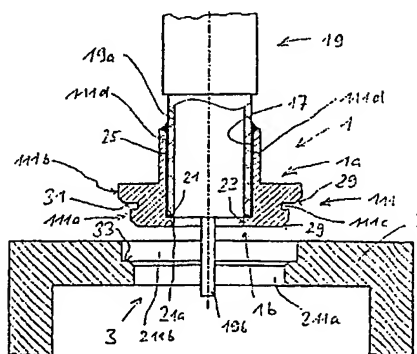
(81) Designated states (national): AE, AG, AL, AM, AT (utility model), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (utility model), CZ, DE (utility model), DE, DK (utility model), DK, DM, DZ, EC, EE (utility model), EE, EG, ES, FI (utility model), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

[continued on next page]

As printed

(54) Title: ELECTRICAL TERMINAL CONNECTION, ESPECIALLY FOR CONNECTING AN OUTER CONDUCTOR OF A COAXIAL CABLE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE ANSCHLUSSVERBINDUNG, INSBESONDERE FÜR DEN ANSCHLUSS EINES AUSSENLEITERS EINES KOAXIALKABELS



(57) Abstract: The invention relates to an electrical terminal connection, especially for connecting an outer conductor of a coaxial cable, characterised by the following novel developments: the electrical terminal connection is embodied in a two-stage manner; the plug-in element (1) comprises at least two plug-in sections (11a, 11b) which are staggered in the plug-in and axial direction, both the first plug-in section in the plug-in direction and the following plug-in section (11a, 11b) being provided with a knurl (27) on the outer periphery thereof; the receiving opening (3) comprises a first receiving section and a second receiving section (21a, 21b) which are staggered in the plug-in and axial direction of the plug-in element (1); and the cross-sectional size of the two plug-in sections (11a, 11b) and the two complementary receiving sections (21a, 21b) differs in that the radial dimension or outer dimension of the plug-in sections (11a, 11b) provided with the knurl (27) is slightly larger than the radial or outer dimension of the receiving section (21a, 21b) respectively co-operating therewith.

WO 2004/057708 A1

BEST AVAILABLE COPY

[continued on next page]



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Eine elektrische Anschlussverbindung, insbesondere für den Anschluss eines Aussenleiters eines Koaxialkabels, zeichnet sich durch folgende Neuentwicklung aus: dass die elektrische Anschlussverbindung zweistufig aufgebaut ist, dass das Steckelement (1) zumindest zwei in Steck- und Axialrichtung versetzt ausgebildete Steckabschnitte (111a, 111b) aufweist, wobei sowohl der in Steckrichtung vorlaufende als auch der nachlaufende Steckabschnitt (111a, 111b) an ihrem Aussenumfang mit einer Rändelung (27) versehen sind, dass die Aufnahmeöffnung (3) in Steck- und Axialrichtung des Steckelementes (1) versetzt liegend einen ersten und einen zweiten Aufnahmeabschnitt (211a, 211b) aufweist, und dass die beiden Steckabschnitte (111a, 111b) und die beiden dazu komplementären Aufnahmeabschnitte (211a, 211b) in ihrer Querschnittsgrösse unterschiedlich ausgebildet sind, wobei das Radial- oder Aussenmass der mit der Rändelung (27) versehenen Steckabschnitte (111a, 111b) geringfügig grösser ist, als das Radial- oder Aussenmass der jeweils damit zusammenwirkenden Aufnahmeabschnitte (211a, 211b).

5 Elektrische Anschlussverbindung, insbesondere für den Anschluss eines Außenleiters eines Koaxialkabels

10 Die Erfindung betrifft eine elektrische Anschlussverbindung, insbesondere für den Anschluss eines Außenleiters eines Koaxialkabels nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

15 Elektrische Anschlussverbindungen, insbesondere für den Anschluss eines Außenleiters eines Koaxialkabels, bestehen regelmäßig aus einem Steckelement, welches in eine Buchse oder allgemein in eine Kupplung mit einer entsprechenden Steckeraufnahmeöffnung einsteckbar ist.

20 Derartige Kupplungseinrichtungen können beispielsweise auch an einem elektrisch leitenden Metallteil, einer Platte, einer Wand, d.h. allgemein einem Gehäuseteil oder einem elektrisch leitenden Gehäuse ausgebildet sein, an welchem beispielsweise ein elektrisches Koaxialkabel angeschlossen werden soll. Der Innenleiter ist vom Außenleiter isoliert und wird dabei in ein Innenleiter-Kupplungsteil eingesteckt. Das mit einer entsprechenden Außenleiterhülse versehene Koaxialkabel kontaktiert dabei ein

25

hülsenförmiges Teil der Kupplungseinrichtung, um eine elektrische Verbindung vom Außenleiter des Koaxialkabels zum Steckelement und darüber in der Regel zu einem Gehäuse oder Gehäuseteil herzustellen.

5

Bei Verwendung von flexiblen Koaxialkabeln, die bekanntermaßen keine großen Biegemomente bzw. Radialkräfte aufnehmen können, treten aber dann verschiedene Probleme auf. Zum einen kann eine kraftschlüssige Verbindung des Außenleiters beispielsweise mit einem elektrischen Gehäuse ohne Verwendung von Zusatzteilen nicht realisiert werden.

10

Von daher ist z.B. bereits gemäß der US 2001/0053633 A1 vorgeschlagen worden, ein Steckelement in eine Aufnahmeöffnung einer metallischen Wand einzupressen. Dazu wird üblicherweise das Ende eines Koaxialleiters entsprechend abisoliert, d.h. auch der Außenleiter über ein gewisses Axialmaß abisoliert, um hier ein Adapterteil aufzusetzen, welches in Form einer Metallhülse gebildet ist. Der Abstandsraum zwischen Innenwandung des hülsenförmigen Adapterteils und des Koaxialkabelaußenleiters wird durch Löten elektrisch verbunden. Dieses Adapterteil wird dann kraftschlüssig in eine Bohrung eingepresst, die beispielsweise an einem elektrisch leitenden Gehäuse, Gehäuseteil, einer Zwischenwandung etc. ausgebildet ist. Der Innenleiter kann dann die entsprechende Bohrung in dem Gehäusewandteil nach innen hinein durchragen und dort mit üblichen Mitteln elektrisch angeschlossen sein.

15

20

25

Verwendet man bei derartigen Einpressverbindungen Gussteile, so müssen aufgrund großer Toleranzen Einpresshülsen mit einer entsprechenden Außenrändelung verwendet werden. Die Hülsen weisen dabei jeweils einen radial überstehenden

30

und umlaufenden Ring auf, der in der eingepressten Stellung auf der Außenseite der zu kontaktierenden elektrischen Wandung oder des Anschlags etc. aufliegt. Da diese Anschlagfläche jedoch niemals gleichmäßig aufliegen kann
5 (aufgrund von Unebenheiten der entsprechenden Anschlagswandung, Schiefstellung des Einpresstempels etc.), ergeben sich keine klaren, eindeutigen und stets reproduzierbaren elektrischen Kontaktverhältnisse, verbunden mit allen daraus erwachsenden Nachteilen. Zudem besteht das Risiko
10 einer Lockerung durch Relaxation und durch Temperaturwechselbelastung.

In der DE 73 35 171 U ist eine Einrichtung zum Anschluss eines Außenleiters und zur Zugentlastung eines Koaxialkabels beschrieben, wobei aus den Zeichnungen nicht eindeutig zu entnehmen ist, ob das Steckelement in eine Aufnahmeöffnung nur eingesteckt oder sogar eingepresst ist.
15

Schließlich sind aber auch elektrische Verbindungseinrichtungen insbesondere für Koaxialkabel bekannt, bei denen auf das Koaxialkabel am Steckerende über eine gewisse Axiallänge auf einem abisolierten Außenleiterbereich eine Kontaktmuffe aufgesetzt ist, die dann mit einer Überwurfmutter unter Erzeugung von Axialkräften zusammenwirkt.
20 Die Überwurfmutter kann auf einem entsprechenden Gewindeansatz aufgedreht werden, der beispielsweise an der zu kontaktierenden Gehäusewand ausgebildet ist. Da aber auch die Überwurfmutter radial innenseitig in dem Bereich, in dem der Außenleitermantel des Koaxialkabels hindurchgesteckt ist, einen wenn auch minimalen Radialabstand aufweisen kann, ergeben sich hier ebenfalls undefinierte
25 elektrische Kontakte.
30

Aus der DE 198 24 808 C1 ist eine Halterung für längliche Körper mit einer elektrischen Abschirmung als bekannt zu entnehmen, wobei diese bekannte Halterung zwei versetzt zueinander liegende Aufnahmeabschnitte aufweist, denen
5 zumindest zwei in Steckrichtung versetzt zueinander liegende Steckabschnitte zugeordnet sind. Die Anordnung des Steckelements in der Aufnahmeöffnung erfolgt dabei durch Einpressen des Steckelementes in die Aufnahmeöffnung.

10 Aus der DE 20 22 318 B2 lässt sich ferner ein rohrförmiges Montageelement nach Art einer elektrischen Anschlussverbindung zum hochfrequenzdichten Einsetzen und Befestigen von Bauteilen einer Funkentstörung in Abschirmwänden als bekannt zu entnehmen, welches ein Steckelement umfasst,
15 das mit einer in einer Gehäusewand ausgebildeten Aufnahmeöffnung zusammenwirkt. Dieses Steckelement weist zumindest zwei in Steck- und Axialrichtung versetzt ausgebildete Steckabschnitte auf, die unterschiedliche Durchmesser aufweisen und in Axialrichtung durch eine umlaufende Nut
20 voneinander getrennt sind. Der Steckabschnitt mit dem größeren Durchmesser weist an seiner Umfangsfläche eine Rändelung auf. Zur Herstellung der elektrischen Verbindung wird das Steckelement in die entsprechende Aufnahmeöffnung der Gehäusewand eingepresst. Bei dem Einpressvorgang er-
25 folgt eine Materialverdrängung der Gehäusewand in die Nut des Steckelementes, wodurch eine axiale Fixierung des Steckelementes in der Gehäusewand bewirkt wird. Ferner ist ein Eindringen der Rändelung in die Gehäusewand festzu-
30 stellen, wodurch eine rotatorische Fixierung (Verdrehsicherung) des Steckelementes in der Gehäusewand ermöglicht wird.

Schließlich ist in der EP 1 087 466 A2 ein hülsenförmiger Anschlussverbinder mit einem Steckelement beschrieben, welches mit einer Aufnahmeöffnung zusammenwirkt, die in eine Gehäusewand eingebracht ist. Das Steckelement weist
5 dort ebenfalls an seiner Umfangsfläche eine Rändelung auf.

Nur der Vollständigkeit halber sei auch erwähnt, dass natürlich Außenleiter von flexiblen Koaxialkabeln beispielsweise auch durch Löten mit einem Gehäuse elektrisch
10 verbunden werden können. Grundsätzlich ist dadurch eine gute elektrische Verbindung herstellbar. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass Oberflächen von Gussgehäusen nicht lötbar sind. Dies würde zunächst erfordern, dass die Gussteile galvanisiert werden müssten. Dies würde zum einen
15 aber zu einer beachtlichen Verteuerung führen. Zum anderen treten dann Qualitätsprobleme bei komplizierten Konturen mit gleichmäßiger Schichtdicke auf. Zudem sind große Wärmemengen beim Löten erforderlich, was zu hohen thermischen Belastungen des Gehäuses und des Kabels führen würde.

20 Werden die geschilderten elektrischen Verbindungseinrichtungen in einem elektromagnetischen Feld (beispielsweise einer Antenne) vorgesehen, so ergeben sich zusätzliche, bisher nicht bekannte Probleme. Denn in diesem Fall ist
25 nicht nur der auf der Innenseite des Koaxialkabelaußenleiters stets feststellbare Stromfluss vorhanden, sondern aufgrund des elektromagnetischen Feldes findet zudem auch auf der Außenseite des Außenleiters ein Stromfluss statt.

30 Wird nunmehr eine der vorstehend genannten, nach dem Stand der Technik bekannten elektrischen Verbindungseinrichtungen gewählt, so hat dies zur Folge, dass zwar der auf der Innenseite des Außenleiters fließende Strom definiert zur

Innenseite des Kupplungselementes fließen kann, aber nicht der auf der Außenseite des Außenleiters fließende Strom zur Außenseite des Kupplungselementes. Durch mechanische oder thermische Belastungen, Erschütterungen und Setz-
5 erscheinungen ändern sich die Kontaktbedingungen und es treten Störsignale auf.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es von daher, eine verbesserte elektrische Anschlussverbindung zu schaffen,
10 bei der eindeutig definierte und stets eindeutig reproduzierbare elektrische Kontaktverhältnisse sowohl zwischen der Innenseite des Koaxialkabelaußenleiters und Gehäuse als auch zwischen der Außenseite des Koaxialkabelaußenleiters und Gehäuse herstellbar sind, und zwar vor allem auch
15 dann, wenn die elektrische Anschlussverbindung sich in einem elektrischen Feld befindet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß entsprechend den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

20 Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die verbesserte elektrische Anschlussverbindung zeichnet
25 sich dadurch aus, dass sowohl das nachfolgend teilweise auch als Steckelement 1 bezeichnete Steckanschlusselement als aber auch das zugehörige nachfolgend teilweise auch als Aufnahmeöffnung bezeichnete Kupplungselement, in welches das Steckelement einsteckbar ist, in axialer Steckrichtung zumindest zweistufig gestaltet ist. Das Steckelement weist in Steckrichtung betrachtet einen ersten Steckabschnitt und in Axialrichtung daran anschließend (bevorzugt dazu im Abstand versetzt liegend) zumindest einen
30

zweiten Steckabschnitt auf, der zumindest in Teilumfangsbereichen eine radial größere Quererstreckung aufweist als der erste radiale Steckabschnitt. Ebenso zweistufig und damit zusammenwirkend ist die Kupplungseinrichtung gestaltet. Dabei sind die Steckabschnitte des Steckelementes an ihrem Außenumfang mit entsprechenden Eingriffserhebungen, also einer Art Rändelung versehen, die vor Herstellung der Steckverbindung ein Radial- oder Außen- bzw. Abstandsmaß aufweist, das zumindest geringfügig größer ist als die entsprechenden Maße der Aufnahmeöffnung. Durch Ineinanderpressen werden somit eine innere und eine äußere Eingriffszone gebildet, nämlich eine innere Eingriffszone unter Wechselwirkung des in Steckrichtung vorlaufenden geringer dimensionierten Steckabschnittes, welcher mit einer ersten und/oder weiter innen liegenden und zumindest mit einer entsprechend abgestimmten, etwas geringer dimensionierten Kupplungsöffnung zusammenwirkt, wobei der in Steckrichtung nachlaufende größer dimensionierte Steckabschnitt mit einem entsprechend etwas größer dimensionierten Abschnitt in der Aufnahmeöffnung (Kupplungseinrichtung) zusammenwirkt. Durch die innere Einpresszone wird ein optimaler Kontakt zwischen Außenleiterinnenseite und der Kupplungsinnenseite hergestellt, die beispielsweise gleichzeitig auch die Innenseite eines Gehäuseteiles oder eines Gehäuses darstellen kann. Durch die äußere Einpresszone wird ein optimaler Kontakt zwischen der Außenleiteraußenseite und der Kupplungsaußenseite hergestellt, also ebenfalls beispielsweise wieder einer Gehäuseaußenseite. Dadurch werden im Gegensatz zum Stand der Technik stets zwei eindeutige und optimale elektrische Kontaktverbindungen zwischen Steckeinrichtung und Kupplungseinrichtung, also zwischen Steckelement und Aufnahmeöffnung realisiert.

Bevorzugt wird dabei ein hülsenförmiges Steckelement aus einem Material verwendet, welches härter ist als das Material der Kupplungseinrichtung, d.h. beispielsweise das Material einer zu kontaktierenden Platte, Wand, Gehäusewand oder allgemein eines Gehäuses etc., worin die Aufnahmeöffnung zur Aufnahme des Steckelementes eingebracht ist. Bevorzugt soll jedoch das Material des hülsenförmigen Steckelementes einen gleichen oder zumindest ähnlich großen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweisen wie das Material der Kupplungseinrichtung.

Bevorzugt wird eine Axialrändelung oder eine Kreuzrändelung vorgesehen. Die Rändelzähne können dabei spitz ausgebildet sein, wobei sie an ihrem vorlaufenden Ende bevorzugt mit Einführschrägen versehen sind. Diese dienen der Verhinderung der Spanbildung während des Pressverbindungs Vorganges.

Die ganze Wirkungsweise ist bevorzugt derart, dass sich die Rändelspitzen des Steckanschlusselementes in dem Gehäusematerial des damit zusammenwirkenden und in der Regel buchsenförmig gestalteten Kupplungselementes einkerben. Hierdurch ergibt sich eine elastische und plastische Verformung des entsprechenden Materials. Dies wiederum ergibt eine hervorragende kraftschlüssige Verbindung. Durch den elastischen Verformungsanteil lässt sich die erläuterte Verbindung somit auch bei Temperaturwechselbelastungen einsetzen und es ist nicht notwendig, eine formschlüssige Lagesicherung des Steckelementes auszubilden.

Bevorzugt kann das gesamte System so abgestimmt werden, dass beide Außenrändelungen gleichzeitig entsprechende Materialbohrungen in der Kupplungseinrichtung kontaktie-

ren. Dies erleichtert die Zentrierung und Ausrichtung der Hülse vor dem Einpressen.

5 Grundsätzlich ist das System aber auch so abstimmbar, dass beispielsweise zuerst der vorlaufende Einpressabschnitt der elektrischen Steckanschlusselemente in den entsprechenden Aufnahmeabschnitt in dem Kupplungselement und dann erst nach einer, wenn auch geringen axialen Einpressbewegung der nachfolgende zweite Einpressabschnitt mit dem
10 außen liegenden größer dimensionierten Aufnahmeabschnitt der Kupplungseinrichtung in Kontakt gerät oder umgekehrt.

Grundsätzlich ist es ferner auch möglich, die entsprechenden Rändelungen an den Innenflächen des Kupplungselementes
15 vorzusehen, welches dann mit möglicherweise glatten Außenumfangsflächen an dem zumindest zweistufigen Steckelement zusammenwirken.

Die erfindungsgemäß deutlich verbesserten definierten Kontaktsituationen sowohl im inneren als auch am äußeren Steckverbereich ergeben sich dadurch, dass die
20 Anzahl der Kontakte gleich der Anzahl der Rändelspitzen ist. Die Kontakte sind bevorzugt gleichmäßig am Umfang verteilt. Darüber hinaus können gasdichte, metallische Stirnkontakte realisiert werden, da durch die Gleitbewegung beim Einpressen Oxidschichten zerstört werden und
25 gleichzeitig auch ein Selbstreinigungsvorgang stattfindet.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein,
30 dass der als Anschlag wirkende Abschnitt zwischen dem kleiner dimensionierten vorlaufenden Steckabschnitt und dem nachfolgenden, mit größerem Durchmesser ausgestatteten Steckabschnitt an einem entsprechend geformten Anschlags-

abschnitt in der Kupplungseinrichtung anschlägt, der im Inneren der Kupplungseinrichtung liegt. Ist die Kupplungseinrichtung beispielsweise in einer elektrisch leitenden Gehäusewand ausgebildet, so liegt der innere Anschlag im inneren Abschnitt der Gehäusewand. Dadurch ergeben sich optimale Montagebedingungen, da der Einpressvorgang einfach durch eine Kraftbegrenzung beendet werden kann. Schließlich sind dadurch auch höhere Biegebelastungen der vorzugsweise hülsenförmig gestalteten Steckanschlusselemente möglich. Durch die im Inneren der Kupplung realisierte Anschlagsbegrenzung können auch keine Schmutzpartikel in das Gehäuse oder in die Kupplungseinrichtung eindringen.

Aufgrund dieser Ausbildung kann auch der Durchmesser eines verwendeten Einpressstempels gleich groß oder sogar kleiner dimensioniert sein als der Durchmesser der bevorzugt hülsenförmig gestalteten Steckanschlusseinrichtung. Denn die axiale Vorschubbewegung wird durch den erwähnten Stufenanschlag begrenzt. Dadurch ist gewährleistet, dass die Kupplungseinrichtung bzw. das Gehäuse beim Einpressvorgang nicht teilweise eingedrückt wird und Abdrücke des Stempels nach dem Montagevorgang sichtbar sind.

Schließlich ist die Axiallänge des bevorzugt hülsenförmig gestalteten und nachfolgend auch teilweise als Steckanschlusselement bezeichneten Steckelementes so dimensioniert, dass die Höhe des Einpressabschnittes der Höhe oder axialen Baulänge der Kupplungseinrichtung entspricht, was insbesondere dann Vorteile aufweist, wenn die Kupplungseinrichtung Teil einer zu kontaktierenden Platte oder Gehäusewandung ist. Da hochfrequente Wechselströme wegen des Skineffektes auf der Oberfläche von Leitern fließen,

wird so ein optimaler Stromfluss zur Innen- wie auch Außenseite der mit der Aufnahmeöffnung ausgestatteten Gehäusewand oder dergleichen realisiert.

- 5 Als günstig erweist sich auch, wenn zwischen den beiden Einpressabschnitten an dem elektrischen Steckanschlusselement eine zumindest kleine umlaufende Nut vorgesehen ist. Dadurch kann beispielsweise die Rändelstruktur in den Außenumfangsbereichen der beiden Einpressabschnitte sauber
10 geschnitten werden. Dadurch lässt sich auch eine eindeutig und klar definierte stufenförmige Anschlagfläche zwischen den Einpressabschnitten herstellen.

- Schließlich kann auch noch über den größer dimensionierten
15 Einpressabschnitt des Steckelementes ein Absatz ausgebildet sein, der verhindert, dass beim Lötverbinden des Kabels mit der vorzugsweise hülsenförmigen Steckanschlusseinrichtung Lot auf die beiden Pressflächen fließen kann.

- 20 Natürlich kann das hülsenförmige Steckelement vor dem Einpressen in die Kupplungseinrichtung mit dem Außenleiter eines Koaxialkabels verlötet werden. Genauso ist aber auch erst ein Einpressvorgang in die Kupplungseinrichtung möglich, um dann anschließend in einem zweiten Schritt den
25 elektrischen Leiter, insbesondere den Außenleiter eines Koaxialkabels zu verlöten.

- Die erfindungsgemäße mehrstufige Anschlusseinrichtung kann besonders vorteilhaft eingesetzt werden, wenn das Kupplungselement durch Gießen hergestellt werden soll und mit
30 Entformungsschrägen versehen werden muss.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigen:

- 5 Figur 1: eine schematische Querschnittsdarstellung durch ein erstes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel mit einem hülsenförmigen Steckelement (aufgesetzt auf einen abisolierten Abschnitt eines Außenleiters eines Koaxialkabels) und einer in einer Gehäusewandung ausgebildeten Aufnahmeöffnung (Kupplungseinrichtung) vor dem Pressverbinden;
- 10
- 15 Figur 2: eine schematische perspektivische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines hülsenförmigen Steckelementes;
- 20 Figur 3: eine entsprechende schematische perspektivische Darstellung des in Figur 2 wiedergegebenen hülsenförmigen Steckelementes, jedoch von eher rückwärtiger Seite her betrachtet;
- 25 Figur 4: eine weitere perspektivische Darstellung, jedoch gegenüber Figur 3 unter stärker rückwärtigem Betrachtungswinkel;
- 30 Figur 5: eine zu Figur 1 entsprechende Darstellung nach Beenden der Pressverbindung;
- Figur 6: ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel zu Figur 5, bei welchem die Aufnahmeöffnung

(Kupplungseinrichtung) an einem verdickten Gehäuseabschnitt ausgebildet ist;

Figur 7:

ein zu Figur 1 bis 5 abgewandeltes Ausführungsbeispiel, bei welchem das zweistufige Steckelement von der entgegengesetzten Seite her in die an der Gehäusewandung ausgebildeten Aufnahmeöffnung (Kupplungseinrichtung) einführbar ist;

Figur 8:

ein zu Figur 1 bis 5 abgewandeltes Ausführungsbeispiel, bei welchem das Steckelement mit seinem zweistufigen Pressansatz nicht von einer Axialbohrung zur Aufnahme einer elektrischen Anschlussleitung, insbesondere koaxialen Anschlussleitung durchsetzt ist, sondern mit einer senkrecht dazu verlaufenden Aufnahmebohrung in einem Aufnahmeabschnitt;

Figur 9:

eine zu Figur 8 entsprechende Darstellung aber eher auf die Vorderseite des hülsenförmigen Steckelementes gerichtet;

Figur 10:

eine perspektivische Darstellung eines abgewandelten Ausführungsbeispiels mit eher rechteckförmiger Grundgestaltung; und

Figur 11:

eine entsprechende Darstellung zu Figur 10 in perspektivischer Wiedergabe, jedoch eher von der rückwärtigen Seite betrachtet.

Nachfolgend wird anhand der Figuren 1 bis 5 auf ein erstes Ausführungsbeispiel eingegangen.

5 In Figur 1 ist in schematischem Querschnitt eine koaxiale Anschlussverbindung gezeigt, die zum einen ein Steckelement 1 und zum anderen eine Kupplungseinrichtung 3 umfasst, die im gezeigten Ausführungsbeispiel in Form einer zweistufigen Bohrung in einer Wand 7, d.h. einer elektrisch leitenden Gehäusewand 7 oder Teil eines Gehäuses bildenden Wand 7 ausgebildet ist.

15 Das Steckelement 1 ist dabei hülsenförmig ausgebildet und weist einen eigentlichen Steckesatz 111 auf, der einen vorlaufenden Steckabschnitt 111a und einen in Steckrichtung nachlaufenden zweiten Steckabschnitt 111b umfasst. Beide Steckabschnitte 111a und 111b sind in Steckrichtung, also in Axialrichtung um die Breite einer Ringnut 111c zueinander versetzt liegend vorgesehen. Die Ringnut 111c weist dabei einen geringeren Durchmesser auf als die beiden Außendurchmesser der Steckesätze 111a und 111b.

20 Aus der Darstellung gemäß Figur 1 bis 5 ist zu ersehen, dass das Steckelement 1 auf der zur Steckrichtung rückwärtigen Seite 1a noch mit einem axialverlängert ausgebildeten Hülsenansatz 111d ausgebildet ist.

30 Das Steckelement 1 weist eine Innenbohrung 17 auf, die zumindest geringfügig größer ist als der Außendurchmesser eines abisolierten Außenleiters 19a eines Koaxialkabels 19. Die axiale Länge der Innenbohrung 17 durchsetzt fast die gesamte Axiallänge des Steckelementes 1 unter Zurückbelassung einer Anschlagshulter 21 mit einer Bohrung 23 mit geringfügig geringerem Durchmesser als die Innenboh-

5 rung 17. Diese Anschlagschulter 21 mit dem dadurch gebildeten Ringansatz 21a ist somit an der in Steckrichtung vorne liegenden Stirnseite 1b ausgebildet. Dadurch kann das bis auf den Außenleiter 19a abisolierte Koaxialkabel
10 19 bis zum Anschlag an der Anschlagschulter 21 in das Steckelement 1 eingefügt werden. Vor der weiteren Verbindung mit der Aufnahmeöffnung 3 oder aber nach Herstellung der Verbindung mit der Kupplungseinrichtung 3 kann dann ein Lötprozess durchgeführt werden, um mittels des Lotes
15 25 den Außenleiter 19a mit dem elektrisch leitenden Steckelement 1 gut elektrisch leitend zu verbinden. Der entsprechende Innenleiter 19b durchragt letztlich das Steckelement 1 in geeigneter Länge, wie beispielsweise in Figur 1 dargestellt ist. Aus den Zeichnungen ist dabei auch zu
20 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750

schen Gehäusewand 7 eingearbeitete Kupplungseinrichtung 3 ebenfalls zweistufig gebildet und weist einen ersten Aufnahmeabschnitt 211a mit geringerem Durchmesser und einen in Axialrichtung dazu versetzt liegenden zweiten Aufnahmeabschnitt 211b mit größerem Durchmesser auf. Die beiden Durchmesser bzw. die beiden Formen und Größen der Aufnahmeabschnitte 211a und 211b sind vom Grundsatz her der Form und Größe der beiden ebenfalls versetzt liegenden Steckabschnitte 111a und 111b angepasst und unterscheiden sich nur dadurch, dass der Außenumfang an den Steckansätzen durch die dort eingebrachte Rändelung 27 vor dem Einstecken in die Aufnahmeöffnung 3 (Kupplungseinrichtung) geringfügig größer ist als die jeweils zugeordneten Aufnahmeabschnitte 211a und 211b. Die Kerndurchmesser der mit einem Rändel versehenen Steckabschnitte sind jedoch kleiner als die entsprechenden Innendurchmesser der Aufnahmeöffnung 3, so dass nach dem Einpressen nur die Rändelspitzen kontaktieren und nur geringe Fügekräfte auch bei großem Übermaß notwendig sind. Durch die Einbringung der umlaufenden Ringnut 111c ergeben sich fertigungstechnische Vorteile bei der Herstellung der an dem Außenumfang ausgebildeten Rändelung 27. In Vorlaufrichtung ist dabei die jeweilige Rändelung 27 jeweils mit einer Abflachung 29 versehen, um eine Spanbildung bei der Montage zu verhindern. Die in Steckrichtung nach vorne weisende Fläche 31 des größer dimensionierten Steckabschnittes 111b dient dabei gleichzeitig als Anschlagfläche oder Anschlagsschulter 31, die an einer entsprechenden Anschlagfläche oder Anschlagsschulter 33 beim Übergang von dem kleiner dimensionierten zu dem größer dimensionierten Aufnahmeabschnitt 211a und 211b der Aufnahmeöffnung 3 ausgebildet ist.

Zur Herstellung der festen Verbindung wird dann über ein

geeignetes Presswerkzeug (welches kleiner dimensioniert sein kann als der Durchmesser des größer dimensionierten Steckabschnittes 111b) das Steckelement 1 in die teilweise auch als Kupplungselement 3 bezeichnete Aufnahmeöffnung 3 gedrückt, wobei die außen vorstehenden Zähne der Ränderungen 27 sich nunmehr in das Material der Gehäusewand 7 einkerben. Durch die Gleitbewegung werden mögliche Oxidschichten zerstört und es tritt ein Selbstreinigungseffekt auf, der für eine elektrisch einwandfreie optimale Kontaktierung sorgt.

Durch den zweistufigen Kontaktmechanismus ist sichergestellt, dass Ströme sowohl von der Innen- als auch von der Außenseite des Koaxialkabelaußenleiters - insbesondere wenn sich dieser in einem elektromagnetischen Feld befindet - eindeutig definiert zur Gehäusewand 7 hin bzw. zurück fließen kann, nämlich sowohl über den Kontaktbereich A zwischen dem vorlaufenden Steckabschnitt 111a in Wechselwirkung mit dem Aufnahmeabschnitt 211a als auch darüber hinaus durch die weitere Wechselwirkung im Kontaktbereich B zwischen dem in Steckrichtung nachlaufend ausgebildeten zweiten Steckabschnitt 111b und dem Aufnahmeabschnitt 211b.

Die jeweils eindeutig definierten elektrischen Kontaktzonen sind in Figur 5 mit A und B gekennzeichnet.

Natürlich können am Steckelement 1 auch mehrere Innenbohrungen 17 zur Aufnahme von Koaxialkabeln vorgesehen werden.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6 unterscheidet sich vom vorhergehenden nur dadurch, dass der Wandabschnitt 7

im Bereich der Aufnahmeöffnung 3 gegenüber den verbleibenden Gehäuse- oder Wandabschnitten 7 mit einer Materialverdickung 7' versehen ist.

5 Anhand des Ausführungsbeispiels 7 ist lediglich gezeigt, dass die Anordnung der axial versetzt liegenden Steckabschnitte 111a und 111b sowie die zugehörigen Aufnahmeabschnitte 211a und 211b der Aufnahmeöffnung 3 auch umgekehrt zu dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 und 5 ausgebildet sein kann. Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 10 7 wird das Steckelement 1 von der Innenseite des Gehäuses her in die entsprechende Ausnehmung eingeführt. Dabei können die Lötverbindungen zwischen dem Steckelement 1 und dem Koaxialkabel nach Herstellen der Pressverbindung zwischen 15 Steckelement 1 und Kupplungseinrichtung 3 oder bereits vorher hergestellt werden. In diesem Fall muss das Kabel vor dem Einpressen durch die Kupplungsöffnung 211 geführt werden.

20 Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 ist gezeigt, dass das Steckelement 1 nicht hülsenförmig ausgebildet sein muss, sondern dass die entsprechende Innenbohrung 17 unter Ausbildung einer Anschlagshulter 21 auch quer zur Axialrichtung der Steckansätze 111a und 111b in einem 25 rückwärtigen Abschnitt 111f des Steckelementes 1 ausgebildet sein kann. Es ist auch möglich, Rändel an beiden Enden des Steckelementes vorzusehen und mit diesem Steckelement gleichzeitig 2 parallel liegende Gehäusewände zu kontaktieren.

30

Anhand der Figuren 10 und 11 ist ferner gezeigt, dass das Steckelement 1 nicht zwangsläufig in Axialansicht der Kreisform angenähert sein muss. Es sind auch elliptische

Formen, rechteckige Formen oder allgemein n-polygonale oder sonstige Grundformen denkbar. Entsprechend müssten dann auch die Aufnahmeabschnitte 211a und 211b der Kuppelungseinrichtung 3 gestaltet sein. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist es so, dass die im Axial- oder Steckrichtung betrachtete Umfangskontur oder Querschnittsfläche bzw. die Querschnittsgröße des in Steckrichtung vorlaufenden Steckansatzes 111a bevorzugt insgesamt kleiner ist als die Querschnittsgrößen des in Steckrichtung nachgeordneten zweiten Steckansatzes 111b. Unter Umständen würde aber auch genügen, wenn zumindest in einer Querschnittserstreckung der vorlaufenden Steckabschnitt 111a kleiner dimensioniert ist als der nachlaufende Steckabschnitt 111b. Zudem können die Querschnittsformen der beiden Steckabschnitte unterschiedlich sein, beispielsweise der vorlaufende Steckabschnitt rechteckförmig gestaltet sein, vergleichbar Figur 10, wobei der größer dimensionierte nachlaufende Steckabschnitt beispielsweise wieder eher eine kreisförmige Querschnittsform aufweist.

Der Vollständigkeit halber wird auch noch angemerkt, dass die erwähnten Rändelungen 27 nicht zwingend am Außenumfang der beiden Steckabschnitte, sondern umgekehrt auch an der damit zusammenwirkenden Innenwandung der beiden Aufnahmeabschnitte 211a und 211b oder wechselweise am Außenumfang eines Steckabschnittes und an der Innenfläche eines dazu versetzt liegenden zweiten Aufnahmeabschnittes der Kuppelungseinrichtung ausgebildet sein können.

Aus den Zeichnungen ergibt sich auch, dass die jeweilige Axialhöhe der Steckabschnitte mit den Axialhöhen der Aufnahmeabschnitte der Kuppelungseinrichtung übereinstimmt. Dadurch ist jeweils die in Steckrichtung vorlaufende Be-

grenzungsfläche mit der in Steckrichtung außen liegenden nachlaufenden Begrenzungsfläche fluchtend zu den innen wie außen liegenden Gehäusewandabschnitten angeordnet.

5 345 P 361 PCT

Elektrische Anschlussverbindung, insbesondere für den Anschluss eines Außenleiters eines Koaxialkabels

10

Patentansprüche:

15 1. Elektrische Anschlussverbindung, insbesondere für den Anschluss eines Außenleiters (19a) eines Koaxialkabels (19),

mit einem Steckelement (1), das einen Steckabschnitt (111) und einen Hülsenansatz (111d) zur Aufnahme und Verbindung
20 eines elektrischen Leiters aufweist, und

mit einer mit dem Steckelement (1) zusammenwirkenden, in einer Gehäusewand (7) ausgebildeten Aufnahmeöffnung (3), wobei zur elektrischen Verbindung mit der Gehäusewand (7) das Steckelement (1) in die Aufnahmeöffnung (3) einge-
25 presst ist, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die elektrische Anschlussverbindung zweistufig aufgebaut ist,

dass das Steckelement (1) zumindest zwei in Steck- und Axialrichtung versetzt ausgebildete Steckabschnitte (111a, 111b) aufweist,
30

wobei sowohl der in Steckrichtung verlaufende als auch der nachlaufende Steckabschnitt (111a, 111b) an ihrem Außenumfang mit einer Rändelung (27) versehen sind,

dass die Aufnahmeöffnung (3) in Steck- und Axialrichtung des Steckelementes (1) versetzt liegend einen ersten und
35

einen zweiten Aufnahmeabschnitt (211a, 211b) aufweist, und dass die beiden Steckabschnitte (111a, 111b) und die beiden dazu komplementären Aufnahmeabschnitte (211a, 211b) in ihrer Querschnittsgröße unterschiedlich ausgebildet sind, wobei das Radial- oder Außenmaß der mit der Rändelung (27) versehenen Steckabschnitte (111a, 111b) geringfügig größer ist, als das Radial- oder Außenmaß der jeweils damit zusammenwirkenden Aufnahmeabschnitte (211a, 211b).

2. Anschlussverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass quer zur Steckrichtung des Steckelementes (1) die Querschnittsgröße des vorlaufenden Steckabschnittes (111a) zumindest in einem Teilumfangsbereich kleiner ist als die Querschnittsgröße des nachlaufenden Steckabschnittes (111b).

3. Anschlussverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass quer zur Steckrichtung des Steckelementes (1) die Querschnittsgröße des vorlaufenden Steckabschnittes (111a) im gesamten Umfangsbereich kleiner ist als die Querschnittsgröße des nachlaufenden Steckabschnittes (111b).

4. Anschlussverbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Aufnahmeabschnitt (211a) der Aufnahmeöffnung (3) zumindest in einem Teilumfangsbereich entsprechend dem Teilumfangsbereich des damit zusammenwirkenden Steckabschnittes (111a) kleiner ist als der versetzt liegende zweite Aufnahmeabschnitt (211b).

5. Anschlussverbindung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Aufnahmeabschnitt (211a) der Aufnahmeöffnung (3) im gesamten Umfangsbereich entspre-

chend dem Umfangsbereich des damit zusammenwirkenden Steckabschnittes (111a) kleiner ist als der versetzt liegende zweite Aufnahmeabschnitt (211b).

- 5 6. Anschlussverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenflächen der Aufnahmeabschnitte (211a, 211b) der Aufnahmeöffnung (3) rändelfrei gestaltet sind.
- 10 7. Anschlussverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass von den jeweils paarweise zusammenwirkenden Außenumfangsfläche eines Steckabschnittes (111a, 111b) und der Innenfläche des zugehörigen Aufnahmeabschnittes (211a, 211 b) der Aufnahmeöffnung (3) jeweils nur ein Abschnitt
- 15 mit einer Rändelung (27) und die damit zusammenwirkende andere Fläche rändelfrei ausgebildet ist.
8. Anschlussverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rändelung (27) als Axialrändelung oder als Kreuzrändelung ausgebildet ist.
- 20 9. Anschlussverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rändelung (27) in Steckrichtung mit vorlaufenden Abflachungen (29) versehen sind.
- 25 10. Anschlussverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den beiden Außenumfangsflächen der Steckabschnitte (111a, 111b) eine dazwischen angeordnete umlaufende Ringnut (111c) vorgesehen
- 30 ist.
11. Anschlussverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in Steckrichtung vor-

laufende Fläche (31) des nachlaufenden Steckabschnittes (111b) des Steckelementes (1) als Anschlagschulter wirkt, die mit einer entsprechenden Anschlagfläche (33) zwischen dem ersten und zweiten Aufnahmeabschnitt (211a, 211b) der Aufnahmeöffnung (3) zusammenwirkt.

12. Anschlussverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gesamte axiale Steckhöhe des Steckansatzes (111) der axialen Aufnahmehöhe der Aufnahmeöffnung (3) entspricht, so dass nach erfolgtem Einpressvorgang der in die Aufnahmeöffnung (3) eingepresste Steckelement (111) innen wie außen mit der Gehäusewand (7) bündig abschließt.

13. Anschlussverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querschnittsform der Steckabschnitte (111a, 111b) des Steckelementes (1) und der damit zusammenwirkenden Aufnahmeabschnitte (211a, 211b) der Aufnahmeöffnung (3) kreisförmig oder n-polygonal ausgebildet sind.

14. Anschlussverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das/die mit der Rändelung (27) versehene Steckelement (1) oder Gehäusewand (7) aus härterem Material besteht als die/das damit zusammenwirkende Gehäusewand (7) oder Steckelement (1).

15. Anschlussverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Hülansenatz (111d) des Steckelementes (1) zum Anschluss des Koaxialkabels (19) entgegen der Steckrichtung axial auf dem nachlaufenden Steckabschnitt (111b) angeordnet ist.

16. Anschlussverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hülsenansatz (111d) des
Steckelementes (1) zum Anschluss des Koaxialkabels (19) in
Steckrichtung axial auf dem vorlaufenden Steckabschnitt
5 (111a) angeordnet ist.

17. Anschlussverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass am Steckelement (1) mehrere
Innenbohrungen (17) zur Aufnahme von Koaxialkabel (19)
10 ausgebildet sind.

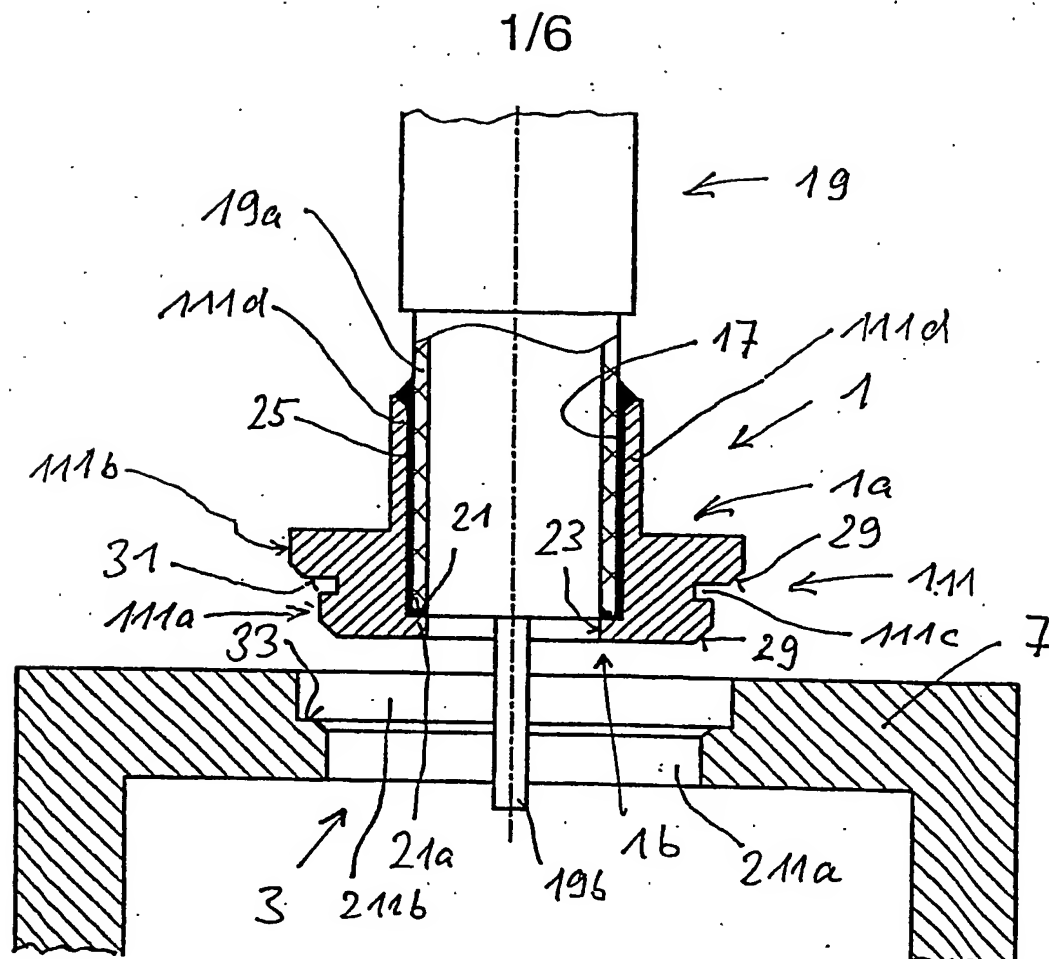


Fig. 1

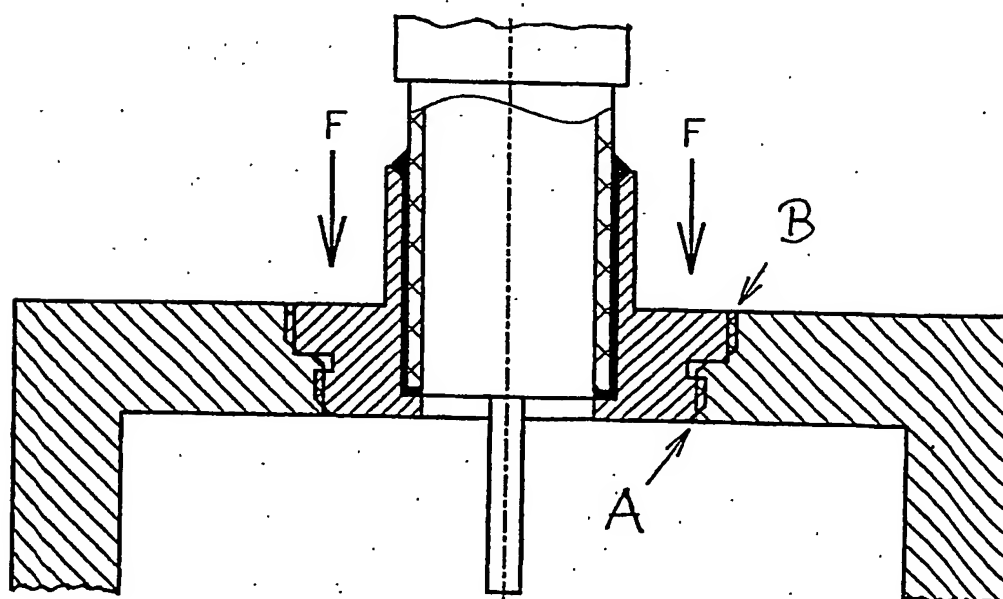


Fig. 5

2/6

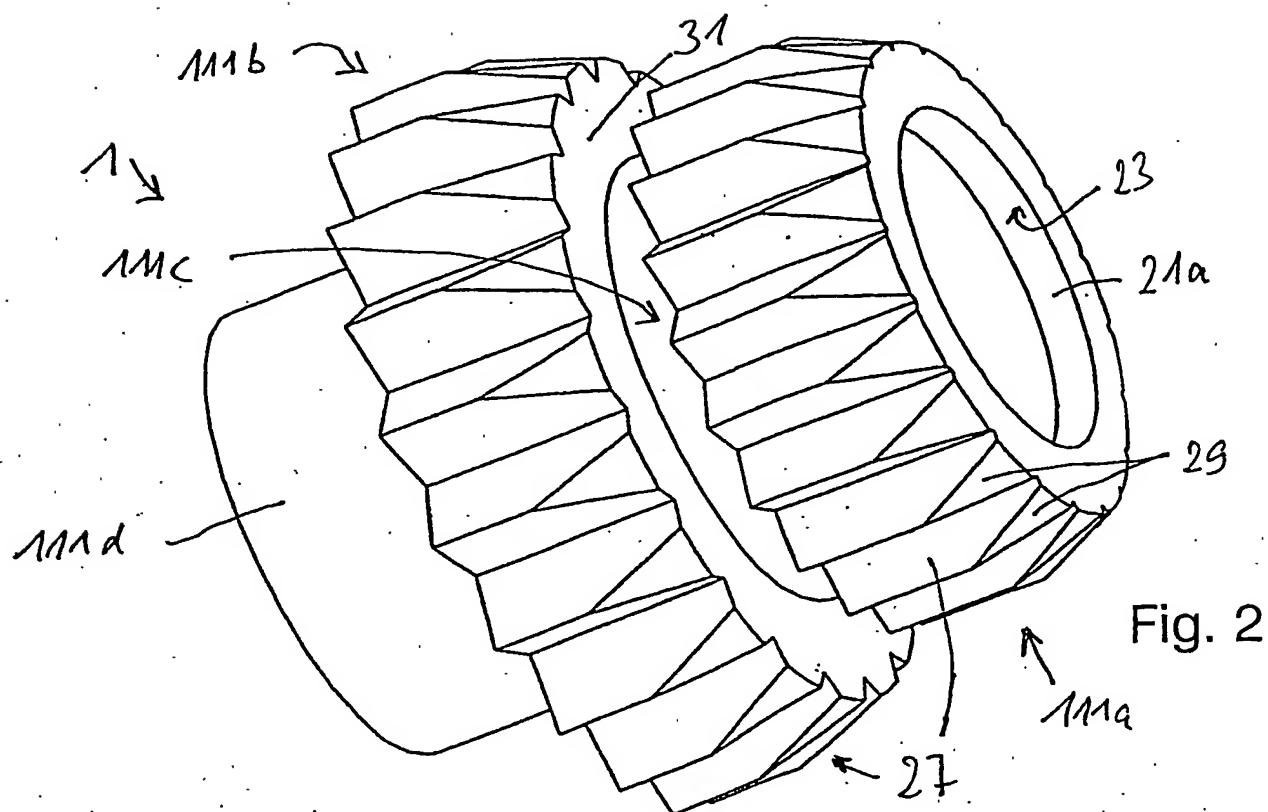


Fig. 2

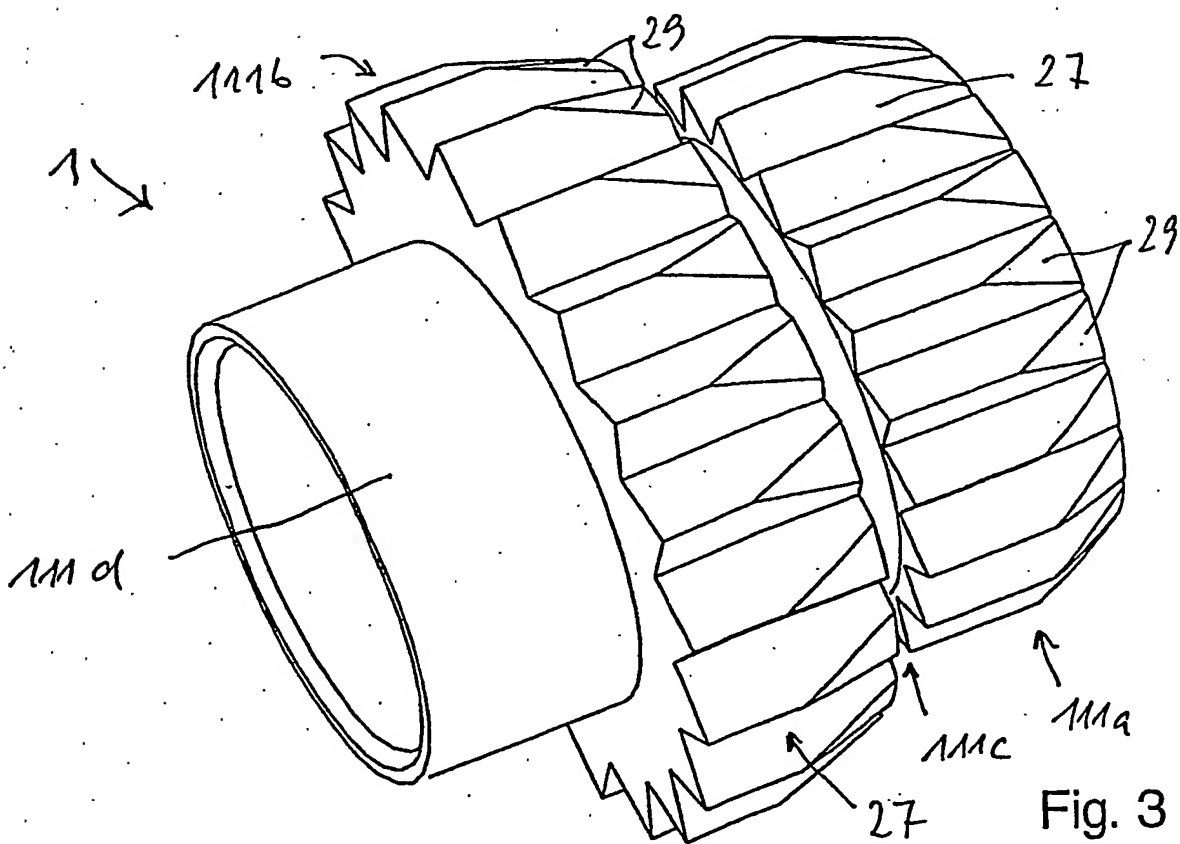


Fig. 3

3/6

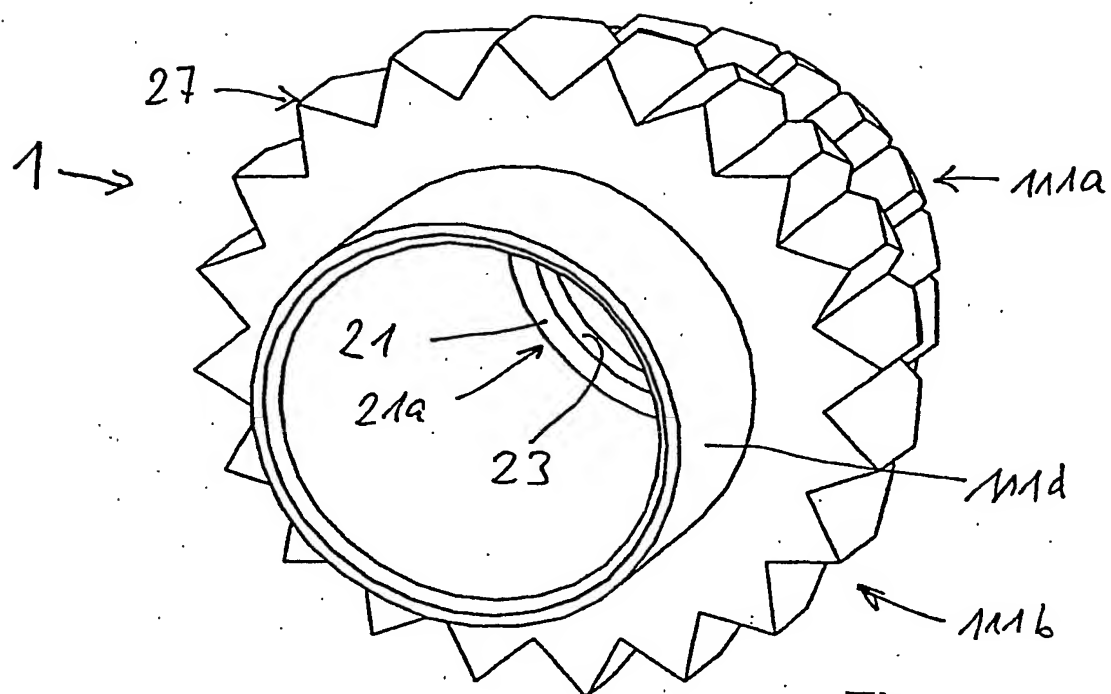


Fig. 4

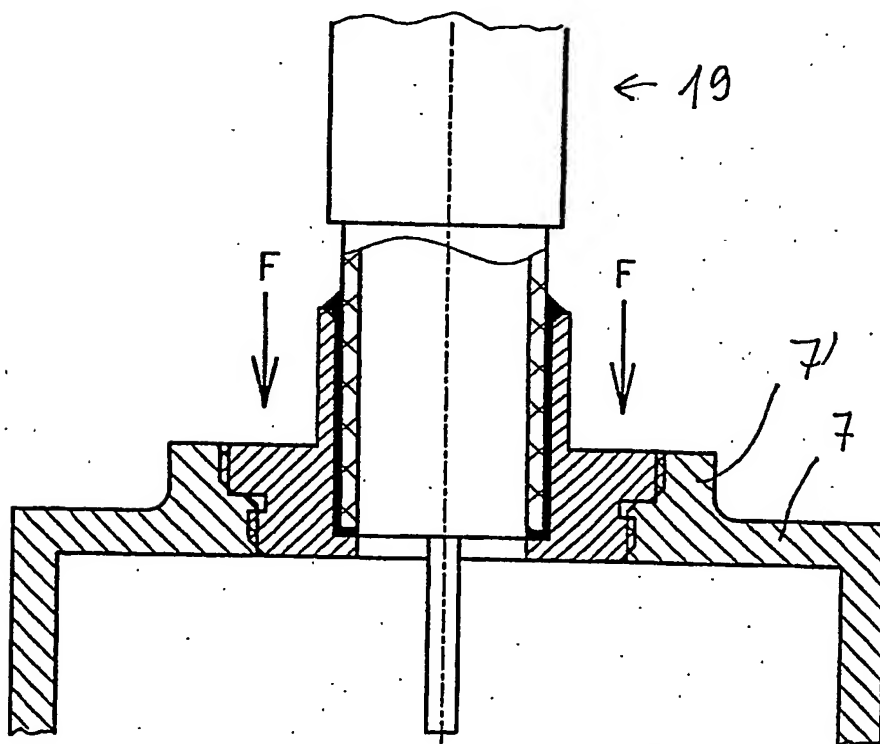


Fig. 6

4/6

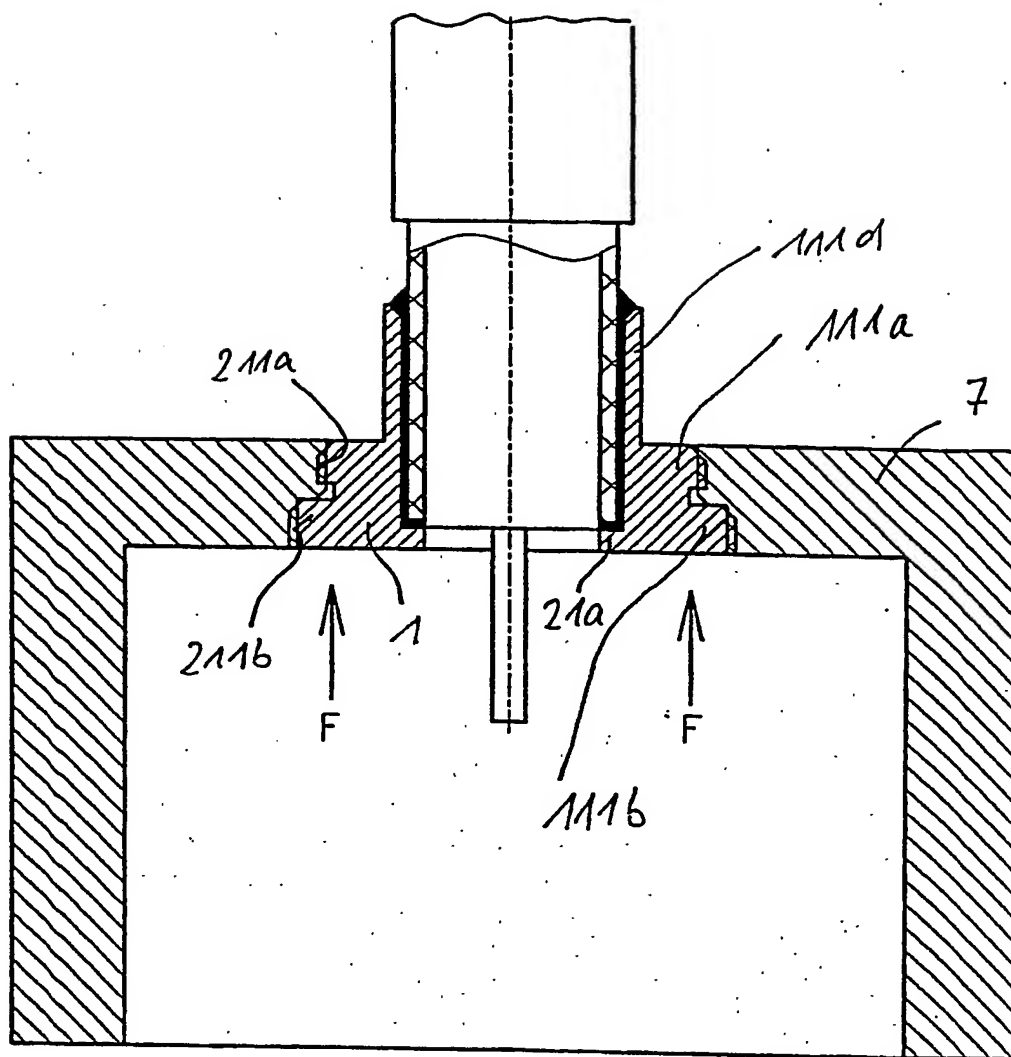


Fig. 7

5/6

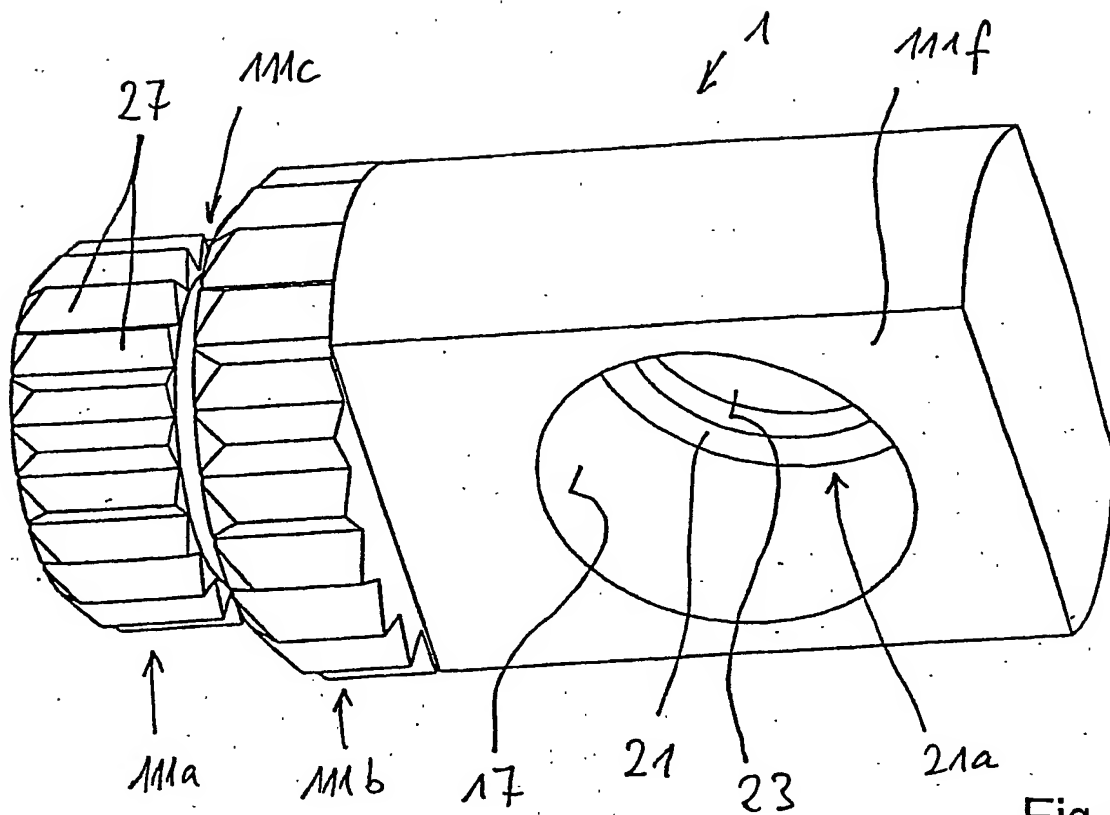


Fig. 8

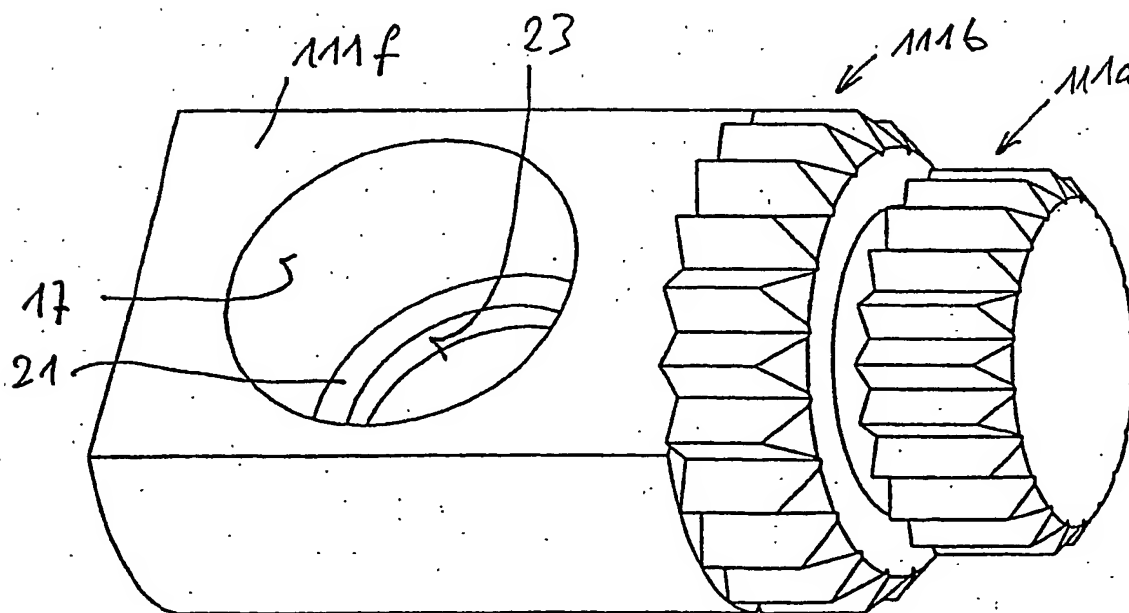
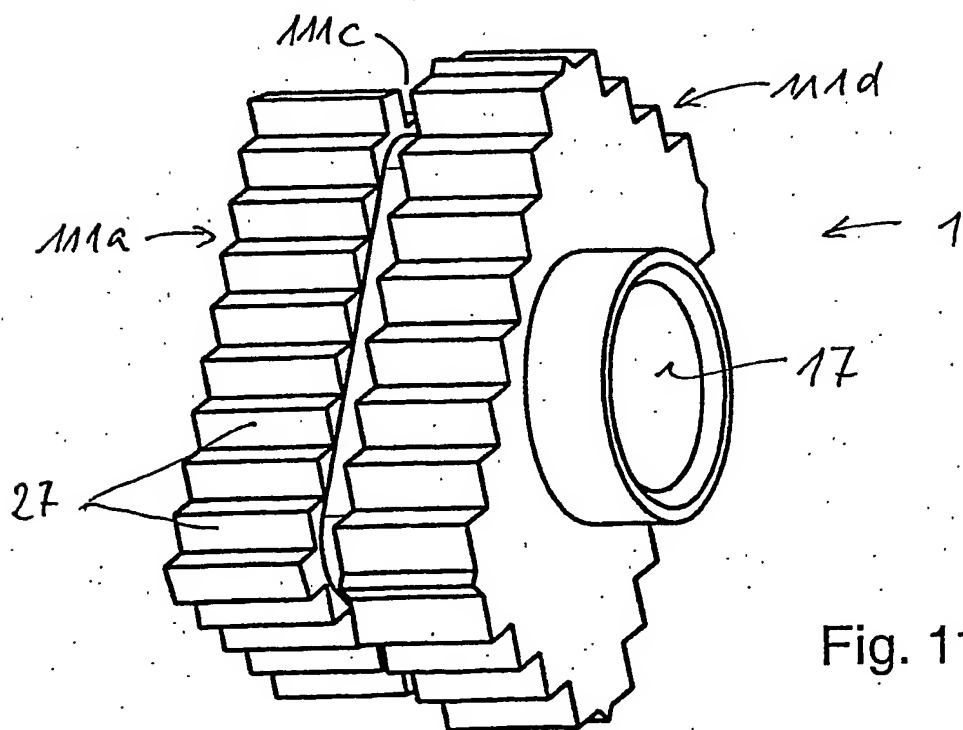
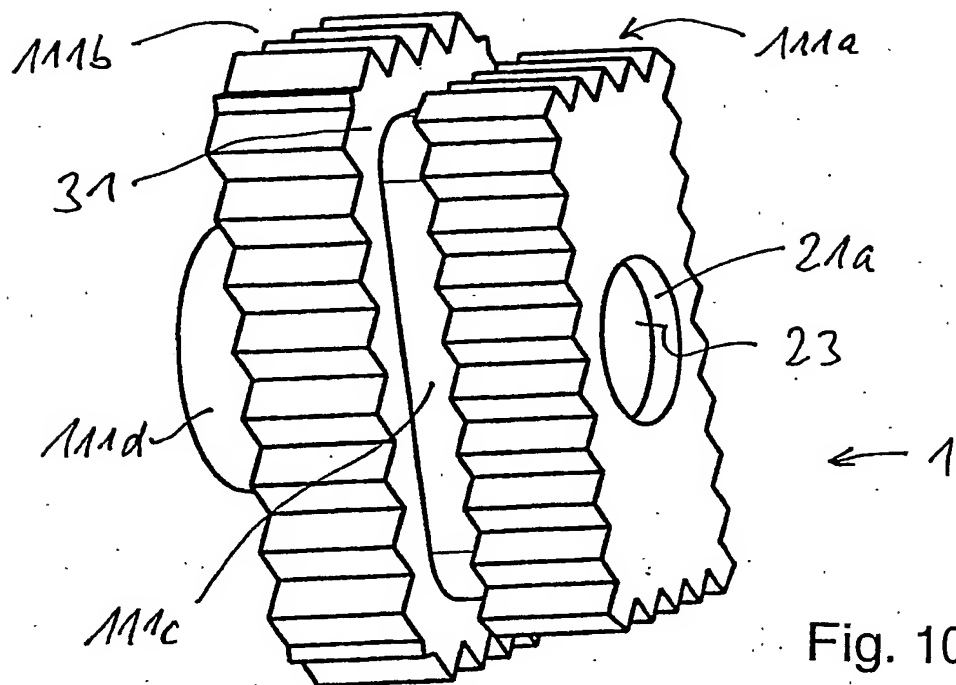


Fig. 9

6/6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/12102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01R13/646

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 36 20 111 A (BOSCH GMBH ROBERT) 26 November 1987 (1987-11-26) column 2, line 59 - column 3, line 59	1
A	DE 20 22 318 A (SIEMENS AG) 18 November 1971 (1971-11-18) cited in the application	
A	US 5 145 408 A (HOUTTEMAN BERNARD ET AL) 8 September 1992 (1992-09-08)	
A	US 5 580 276 A (MUSSEN MICHEL) 3 December 1996 (1996-12-03)	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 February 2004

Date of mailing of the international search report

12/02/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bertin, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/12102

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3620111	A	26-11-1987	DE 3620111 A1	26-11-1987
DE 2022318	A	18-11-1971	DE 2022318 A1	18-11-1971
			CH 530135 A	31-10-1972
			GB 1338301 A	21-11-1973
			NL 7104296 A	09-11-1971
			SU 401071 A3	01-10-1973
US 5145408	A	08-09-1992	DE 8907785 U1	24-08-1989
			AT 120584 T	15-04-1995
			DE 59008791 D1	04-05-1995
			EP 0405334 A2	02-01-1991
			ES 2070215 T3	01-06-1995
			JP 3034273 A	14-02-1991
US 5580276	A	03-12-1996	AU 662887 B2	21-09-1995
			AU 8402791 A	15-04-1992
			WO 9205606 A1	02-04-1992
			DE 59104268 D1	23-02-1995
			DK 550472 T3	01-05-1995
			EP 0550472 A1	14-07-1993
			ES 2066467 T3	01-03-1995
			JP 7032043 B	10-04-1995
			JP 5506745 T	30-09-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/12102

A. KLASSTFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01R13/646

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 36 20 111 A (BOSCH GMBH ROBERT) 26. November 1987 (1987-11-26) Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 59	1
A	DE 20 22 318 A (SIEMENS AG) 18. November 1971 (1971-11-18) in der Anmeldung erwähnt	
A	US 5 145 408 A (HOUTTEMAN BERNARD ET AL) 8. September 1992 (1992-09-08)	
A	US 5 580 276 A (MUSSEN MICHEL) 3. Dezember 1996 (1996-12-03)	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bertin, M

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 03/12102

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3620111 A	26-11-1987	DE 3620111 A1	26-11-1987
DE 2022318 A	18-11-1971	DE 2022318 A1	18-11-1971
		CH 530135 A	31-10-1972
		GB 1338301 A	21-11-1973
		NL 7104296 A	09-11-1971
		SU 401071 A3	01-10-1973
US 5145408 A	08-09-1992	DE 8907785 U1	24-08-1989
		AT 120584 T	15-04-1995
		DE 59008791 D1	04-05-1995
		EP 0405334 A2	02-01-1991
		ES 2070215 T3	01-06-1995
		JP 3034273 A	14-02-1991
US 5580276 A	03-12-1996	AU 662887 B2	21-09-1995
		AU 8402791 A	15-04-1992
		WO 9205606 A1	02-04-1992
		DE 59104268 D1	23-02-1995
		DK 550472 T3	01-05-1995
		EP 0550472 A1	14-07-1993
		ES 2066467 T3	01-03-1995
		JP 7032043 B	10-04-1995
		JP 5506745 T	30-09-1993

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.